

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 30 09 977 A 1

⑯ Int. Cl. 3:
F 16 C 33/78

17
DE 30 09 977 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 30 09 977.5-12
⑯ Anmeldetag: 14. 3. 80
⑯ Offenlegungstag: 24. 9. 81

Deutsche Patent- und
Markenbehörde Berlin

⑯ Anmelder:
Nippon Seiko K.K., Tokyo, JP

⑯ Erfinder:
Ohkuma, Takeo; Tanaka, Akihiko, Fujisawa, Kanagawa, JP

⑯ Vertreter:
Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.;
Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal Tech;
Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob, P., Dipl.-Ing.;
Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000
München

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Dichtungsvorrichtung für ein Wälzlager

DE 30 09 977 A 1

3009977

A. GRÜNECKER
DPL-ING

H. KINKELDEY
DPL-ING

W. STOCKMAIR
DPL-ING - AERIALTECH

K. SCHUMANN
DR. PHYS-NAT. DPL-PHYS

P. H. JAKOB
DPL-ING

G. BEZOLD
DR. PHYS-NAT. DPL-CHEM

8 MÜNCHEN 22
MAXIMILIANSTRASSE 43

PH 14 825
14 März 1980

NIPPON SEIKO KABUSHIKI KAISHA
2-3-2, Marunouchi 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, JAPAN

Dichtungsvorrichtung für ein Wälzlager

Patentansprüche

1. Dichtungsvorrichtung für ein Wälzlager, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenraum zwischen einem äußeren Laufring (1) und einem inneren Laufring (2) mittels einer Dichtungsplatte (4, 4a) abgedichtet ist, die an der äußeren Lauf ringseite befestigt ist, daß die Dichtungsplatte (4, 4a) auf ihrer Innenumfangsfläche eine axial verlaufende Innenlippe (43), eine radial verlaufende Außenlippe (44) und eine Zwischenlippe (45) hat, die sich zwischen den beiden Lippen (43, 44) erstreckt, und deren spitzenseitiges Ende in zwei Richtungen geteilt ist, daß der innere Laufring (2) an seiner Außenumfangsfläche in der Nähe seines Endes eine konkave Dichtungsnut (21) hat, die eine Innenschulter (23) und eine Außenschulter (27) besitzt, deren Durchmesser kleiner als der Durchmesser der

130039/0462

- 2 -

Innenschulter (23) ist, daß die Innenlippe (43) der Dichtungsplatte (4, 4a) mit der Innenschulter (23) der Dichtungsnut (21) unter Bildung eines inneren Dichtungsabschnittes zwischen der Innenlippe (43) und der Innenschulter (23) zusammenarbeitet, daß die Außenlippe (44) der Dichtungsplatte (4, 4a) mit der Außenschulter (27) der Dichtungsnut (21) unter Bildung eines äußeren Dichtungsabschnittes zwischen der Außenlippe (44) und der Außenschulter (27) zusammenarbeitet, und daß wenigstens eine der gegabelten Lippen (451, 452) der Zwischenlippe (45) die Seitenwand (24) der Dichtungsnut (21) berührt, um einen dazwischenliegenden Dichtungsabschnitt zu bilden.

2. Dichtungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einer von dem inneren Dichtungsabschnitt und dem äußeren Dichtungsabschnitt ein berührungsloser Dichtungsabschnitt ist.
3. Dichtungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl der innere Dichtungsabschnitt als auch der äußere Dichtungsabschnitt berührungslose Dichtungsabschnitte sind.
4. Dichtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Lippe (451) der Zwischenlippe (45), die den dazwischenliegenden Dichtungsabschnitt bildet, in Berührung mit der inneren Seitenwand (24) der Dichtungsnut (21) ist, und daß die andere Lippe (452) nicht in Berührung mit der äußeren Seitenwand (26) der Dichtungsnut (21) ist (Figur 4).

5. Dichtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß beide Lippen (451, 452) der den dazwischenliegenden Dichtungsabschnitt bildenden Zwischenlippe (45) in Berührung mit der Seitenwand (24, 26) der Dichtungsnut (21) sind.
6. Dichtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine (451) der beiden Lippen der den dazwischenliegenden Dichtungsabschnitt bildenden Zwischenlippe (45) in Berührung mit der inneren Seitenwand (24) der Dichtungsnut (21) ist und daß die andere Lippe (452) in Berührung mit dem Grund (25) der Dichtungsnut (21) ist (Figur 7).
7. Dichtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Lippe (451) der den dazwischenliegenden Dichtungsabschnitt bildenden Zwischenlippe (45) in Berührung mit der inneren Seitenwand (24) der Dichtungsnut (21) ist und daß die andere Lippe (452) nicht in Berührung mit der äußeren Seitenwand (26) der Dichtungsnut (21) ist (Figur 4).

Beschreibung:

Die Erfindung betrifft eine Dichtungsvorrichtung (eine einseitige Dichtung und eine zweiseitige Dichtung) für ein Wälzlag, wie zum Beispiel ein Kugellager oder ein Zylinderrollenlager, wobei die Dichtungsvorrichtung besser verhindert, daß Fremdstoffe von außen oder Schmierfett in das Lager eindringen, und bei dem der Drehmomentsverlust durch eine Dichtungsplatte klein und die Verminderung der Dichtungseigenschaften durch eine Axialbewegung eines äußeren Laufringes oder eines inneren Laufringes nur sehr geringfügig sind.

Verschiedenartige Dichtungsvorrichtungen für reibungsmindernde Lager sind bisher vorgeschlagen worden und einige von ihnen werden auch in der Praxis verwendet. Diese Dichtungsvorrichtungen sind jedoch nicht immer zufriedenstellend hinsichtlich des Dichtungsverhaltens und der Drehmomentbeeinflussung und insbesondere wurde bisher der Verminderung des Dichtungsverhaltens durch die Axialbewegung des inneren Laufringes oder des äußeren Laufringes des Lagers während dessen Drehbewegung keine Beachtung geschenkt. Aufgrund einer Vielzahl von Versuchen hat sich bestätigt, daß der Einfluß einer derartigen Axialbewegung auf das Dichtungsverhalten sehr groß ist.

Die Erfindung zielt darauf ab, eine Dichtungsvorrichtung für ein Wälzlag zu schaffen, dessen Dichtungsverhalten selbst dann nicht vermindert wird, wenn der innere oder äußere Laufring eine Axialbewegung ausführt.

Ein bevorzugter Gedanke der Erfindung liegt in einer Dichtungsvorrichtung für ein Wälzlagerring, bei dem der Zwischenraum zwischen einem äußeren Laufring und einem inneren Laufring mittels einer Dichtungsplatte abgedichtet ist, die an der äußeren Laufringseite befestigt ist. Die Dichtungsplatte hat an ihrer Innenumfangsfläche eine axial verlaufende Innenlippe, eine radial verlaufende Außenlippe und eine Zwischenlippe, die sich zwischen den beiden Lippen erstreckt und deren spitzenseitiges Ende in zwei Richtungen geteilt ist. Der Innenlaufring hat auf seiner Außenumfangsfläche in der Nähe seines Endes eine konkave Dichtungsnut, die eine innere Schulter und eine äußere Schulter hat, deren Durchmesser kleiner als der Durchmesser der inneren Schulter ist. Die Innenlippe der Dichtungsplatte arbeitet mit der inneren Schulter der Dichtungsnut zusammen, um einen inneren Dichtungsabschnitt zwischen der Innenlippe und der inneren Schulter zu bilden. Die Außenlippe der Dichtungsplatte arbeitet mit der äußeren Schulter der Dichtungsnut zusammen, um einen äußeren Dichtungsabschnitt zwischen der Außenlippe und der äußeren Schulter zu bilden. Wenigstens eine der gegabelten Lippen der Zwischenlippe berührt die Seitenwand der Dichtungsnut, um einen dazwischenliegenden Dichtungsabschnitt zu bilden.

Die Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung an Beispielen näher erläutert. Darin zeigt:

Figur 1 eine Längsschnittsansicht eines beidseitig oder doppelseitig abgedichteten Lagers unter Verwendung der Dichtungsvorrichtung nach der Erfindung,

Figur 2 eine vergrößerte Ansicht der wesentlichen Einzelheiten des Dichtungsabschnittes in Figur 1,

Figur 3 eine vergrößerte Ansicht der Seite einer Dichtungsplatte mit der Dichtungslippe,

Figur 4 eine Figur 2 ähnliche Ansicht zur Verdeutlichung des Zusammenwirkens von Dichtungslippe und Dichtungsnut, wenn der innere Laufring in Richtung des Pfeiles A in Figur 1 in großem Ausmaß bewegt worden ist,

Figur 5 eine Figur 2 ähnliche Ansicht einer zweiten Ausführungsform,

Figur 6 eine Figur 2 ähnliche Ansicht einer dritten Ausführungsform, und

Figur 7 eine Figur 2 ähnliche Ansicht einer vierten Ausführungsform.

Bei den Ausführungsformen eines Wälzlagers bzw. eines Kugellagers nach den Figuren 1 bis 7 ist mit 1 ein äußerer Laufring bezeichnet, der Umfangsnuten 11, 11a in der Innenumfangsfläche an beiden Endflächenseiten hat, die zur Befestigung der Dichtungsplatten 4, 4a dienen. Ein innerer Laufring 2 hat Dichtungsnuten 21, 21a in seiner Außenumfangsfläche an beiden Endflächenseiten. Wälzkörper bzw. Kugeln 3 (von denen nur eine gezeigt ist) sind zwischen dem äußeren und inneren Laufring angeordnet und werden von einem Käfig 5 gehalten.

Die als Dichtungselemente dienenden Dichtungsplatten 4, und 4a sind abgesehen von ihrer symmetrischen Anordnung gleich ausgelegt, so daß nachstehend nur auf die Auslegung einer als Dichtungselement dienenden Dichtungsplatte 4 näher eingegangen wird.

Die Dichtungsplatte besteht hauptsächlich aus einem elastischen Material, wie Kautschuk, Kunstharsz bzw. Kunststoff oder dergleichen, das durch ein Kernmetall 41 verstieft ist. Die Dichtungsplatte hat an ihrer Außenumfangsfläche einen Befestigungsrand 42, der in die Umfangsnut 11 des äußeren Laufringes gedrückt und fest mit dieser verbunden wird. An ihrer Innenumfangsfläche hat die Dichtungsplatte 4 eine axial verlaufende Innenlippe 43, eine radial verlaufende Außenlippe 44 und eine Zwischenlippe 45, die sich zwischen den beiden Lippen 43 und 44 erstreckt. Die Zwischenlippe 45 ist an ihrem spitzen Ende in zwei Richtungen geteilt, um eine innenseitig liegende Lippe (innenseitiger Berührungsabschnitt) 451 und eine außen-seitig liegende Lippe (außenseitiger Berührungsabschnitt) 452 zu bilden, so daß sich in bezug zu der Dichtungsnut zwei Berührungsabschnitte bilden.

Bei einer ersten, in den Figuren 1 bis 4 gezeigten Ausführungsform hat die Dichtungsnut 21 des inneren Laufringes 2 nach Figur 2 eine axial innere Seitenwand 24, die in eine axial innere Schulter 23 übergeht, die eine nach außen schräg konisch verlaufende Fläche 22 hat. Ferner hat die Dichtungsnut 21 eine Grundfläche 25, eine axial äußere Seitenwand 26 und eine axial äußere Schulter 27, die einen Durchmesser hat, der kleiner als der Durchmesser der inneren Schulter 23 ist.

Nach Figur 3 ist die zwischen der Innenlippe 43 und der Außenlippe 44 liegende Zwischenlippe 45 der Dichtungsplatte 4 in Richtung auf die Innenlippe 43 geringfügig geneigt, und der Grundabschnitt derselben ist leichter verformbar als die anderen Lippen. Das spitzenseitige Ende der Zwischenlippe 45 umfaßt ein axial nach innen weisendes Innenlippenteil 451 und ein schräg nach außen weisendes Außenlippenteil 452.

Nach Figur 2 ist die so ausgebildete und an der Umfangsnut 11 des äußeren Laufringes befestigte Dichtungsplatte 4 derart ausgebildet, daß der Innenumfangsrund der Innenlippe 43 der schräg bzw. konisch ausgebildeten Fläche 22 der inneren Schulter 23 gegenüberliegt und einen sehr kleinen Zwischenraum t_1 zwischen dem inneren Umfangsrund und der konischen Fläche 22 freiläßt, um einen inneren Dichtungsabschnitt zu bilden. Die Innenumfangsfläche der Außenlippe 44 liegt der Außenumfangsfläche der äußeren Schulter 27 gegenüber und hält einen sehr kleinen Zwischenraum t_2 zwischen der Innenumfangsfläche und der Außenumfangsfläche frei, um einen äußeren Dichtungsabschnitt zu bilden. Die Zwischenlippe 45 ist nach außen federnd nachgiebig verformbar und durch die Reaktionskraft dieser Verformung wird die Innenlippe 451 in federnen Kontakt mit der inneren Seitenwand 24 der Dichtungsnut gebracht. Die außenseitig liegende Lippe 452 hält einen kleinen Zwischenraum zwischen ihr und der äußeren Seitenwand 26 frei, um einen dazwischenliegenden Dichtungsabschnitt zu bilden und um den Zwischenraum zwischen jeder Dichtungslippe und der Dichtungsnut 21 abzudichten.

Insbesondere ist der Zwischenraum zwischen der außenseitig liegenden Lippe 452 der Zwischenlippe und der äußeren Seitenwand 26 nach Figur 4 beispielsweise derart

gewählt, daß der Zwischenraum aufgehoben und die außenseitig liegende Lippe 452 die äußere Seitenwand 26 berührt, wenn der innere Laufring 2 in starkem Maße in Richtung des Pfeiles A bewegt wird und sich die innenseitig liegende Lippe 451 von der inneren Seitenwand 24 wegbewegt hat.

In Figur 5 ist eine zweite Ausführungsform gezeigt, bei der die innere Seitenwand 24 der Dichtungsnut konisch verjüngt ausgebildet ist und die speziell konisch ausgebildete Fläche 22 bei der ersten Ausführungsform auf der inneren Schulter der Dichtungsnut nicht vorgesehen ist.

In Figur 6 ist eine dritte Ausführungsform gezeigt, bei der beide, in zwei Richtungen weisenden Lippen (die innenseitig liegende Lippe und die außenseitig liegende Lippe) 451 und 452 der Zwischenlippe 45 die Seitenwände 24 und 26 der Dichtungsnut jeweils berühren und bei der die innere Schulter 23 mit der Innenlippe 43 zusammenarbeitet und als eine gekrümmte Fläche ausgebildet ist.

In Figur 7 ist eine vierte Ausführungsform gezeigt, bei der eine Lippe 451 der gegabelten Zwischenlippe 45 die innere Seitenwand der Dichtungsnut berührt und die andere Lippe 452 den Grund 25 der Dichtungsnut berührt. Bei dieser Ausführungsform berührt darüberhinaus die äußere Lippe 44 die Außenumfangsfläche der äußeren Schulter 27 geringfügig.

Bei der Dichtungsvorrichtung für ein Wälzlager nach der Erfindung mit der zuvor beschriebenen Bauart ist die Dichtungslippe auf der nicht festgelegten Seite der Dichtungsplatte 4, die mit der Dichtungsnut 21 des inneren Laufringes zusammenarbeitet, als eine dreigeteilte

- 10 -

/3

Lippenkonstruktion ausgebildet, die die Innenlippe 43, die Außenlippe 44 und die Zwischenlippe 45 umfaßt. Insbesondere ist die Zwischenlippe als ein zweigegabeltes Bauteil (hierunter ist keine Beschränkung auf eine genaue zweigeteilte Gabelung der Lippenauslegung zu verstehen) ausgebildet, das zwei Kontaktabschnitte mit der Dichtungsnut hat. Wenigstens eine Lippe (wie zum Beispiel 451) der zweigegabelten Lippen ist derart angeordnet, daß sie in Berührung mit der Seitenwand (zum Beispiel 24) ist. Bei der Verwendung des Lagers berührt die andere Lippe (zum Beispiel 452) die Seitenwand (zum Beispiel 26) der Dichtungsnut oder die andere Lippe (zum Beispiel 452) berührt im Grundzustand die Seitenwand 26 oder die Grundfläche 25 der Dichtungsnut 21, wenn der innere Laufring oder der äußere Laufring in starkem Ausmaß axial bewegt wird, wobei eine der Lippen von ihrem Berührungs- zustand mit der Dichtungsnut freikommt. In anderen Worten ausgedrückt bedeutet dies, daß in irgendeinem beliebigen Betriebszustand des Lagers immer wenigstens eine der zweigegabelten Lippen einen Teil der Dichtungsnut 21 berührt, so daß ein stabiler und wirksamer Dichtungseffekt sichergestellt werden kann.

Insbesondere bei der ersten und dritten Ausführungsform, bei denen die Innenlippe 43 und die Außenlippe 44 berührungs frei gehalten sind, und bei denen darüberhinaus die innere Schulter 23 der Dichtungsnut mit der Innenlippe 43 in Form einer konischen Fläche oder einer gekrümmten Fläche zusammenarbeitet, wird das Drehmoment selbstverständlich kleiner und die axialen und radialen Dimensionsabweichungen der Schulter 23 und der Innenlippe 43 beeinflussen nicht direkt den sehr kleinen Zwischenraum t_1 , sondern es stellt sich immer ein kleinerer Wert als die Abmessungen des Zwischenraumes ein, woraus

sich ergibt, daß die Beeinflussungen durch Unregelmäßigkeiten hinsichtlich der Bearbeitungs- und Montagegenauigkeiten gering sind. Der Einfluß auf die Bewegung ist nur gering und der Einfluß auf die Dichtungseigenschaften ist ebenfalls gering. Die Dichtungsvorrichtung nach der Erfindung ist insbesondere für ein Lager geeignet, das in einen Schmiermittelfilm (beispielsweise bestehend aus Schmierfett) eingehüllt ist, und das als eine Wellenlagereinrichtung in ein Getriebegehäuse eingebaut ist, die in der US-Anmeldung Serial Nr. 882 858 vom 2. März 1978 beschrieben ist.

Während die Ausführungsformen im Zusammenhang mit einem Anwendungsfall erläutert sind, bei dem die Dichtungsplatte in die Umfangsnut des äußeren Laufringes gedrückt und mit dieser fest verbunden ist, sind die Mittel zum Befestigen des Dichtungselementes mit dem äußeren Laufring in Abhängigkeit von der Auslegung der Dichtungsplatte selbst beliebig wählbar und insbesondere ist die Auslegung des Dichtungselementes mit Ausnahme der Auslegung des Lippenabschnittes der inneren Umfangsseite keineswegs Beschränkungen unterworfen.

- 13 -
3009977

14. März 1990
Nummer: 30 09 977
Int. Cl. 3: F 16 C 33/78
Anmeldetag: 14. März 1980
Offenlegungstag: 24. September 1981

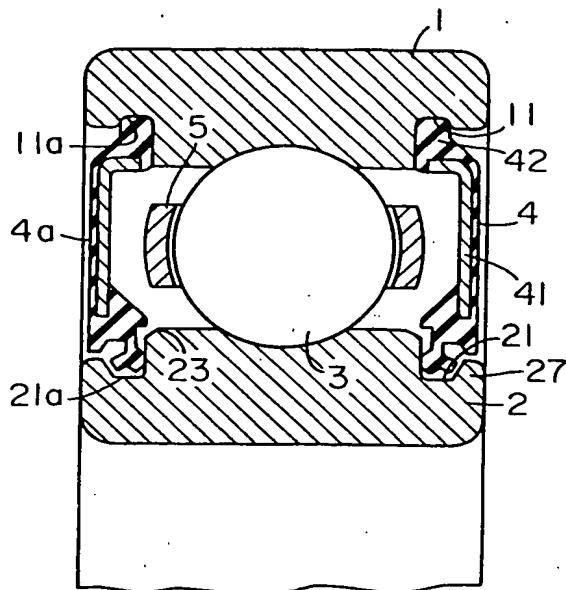


FIG. 1

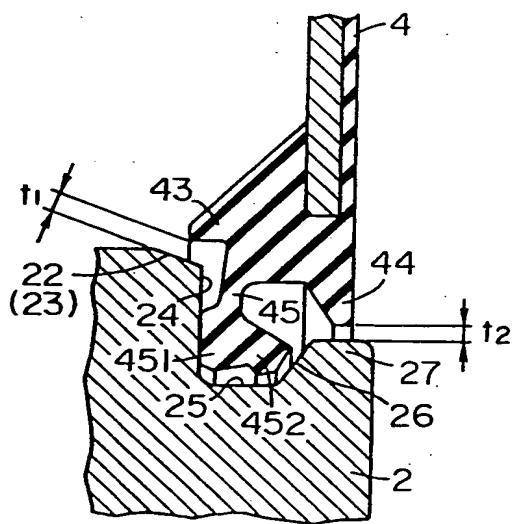


FIG. 2

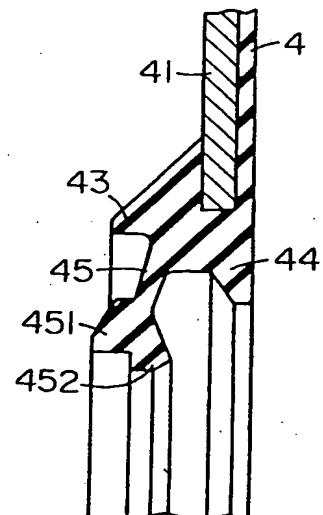


FIG. 3

130039/0462

3009977

- 12 -

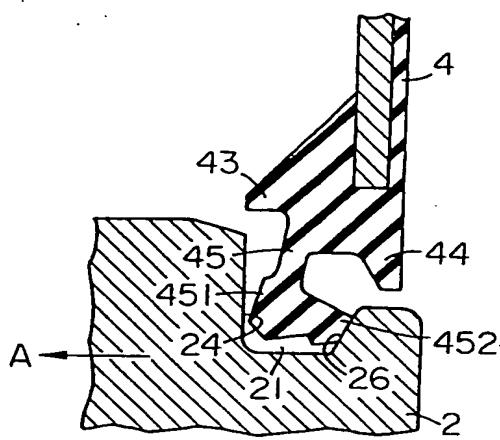


FIG. 4

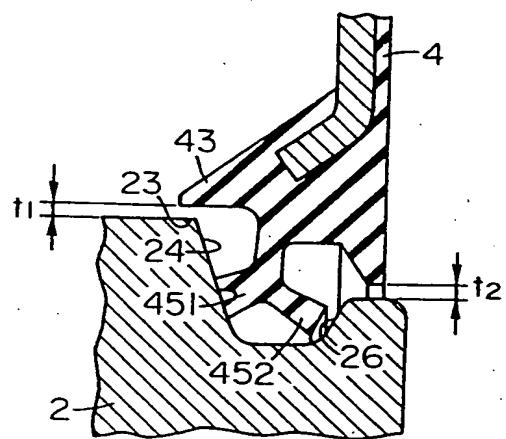


FIG. 5

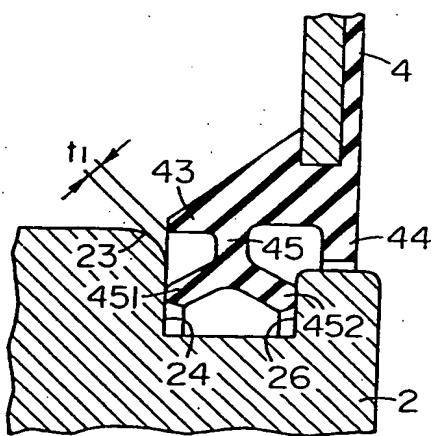


FIG. 6

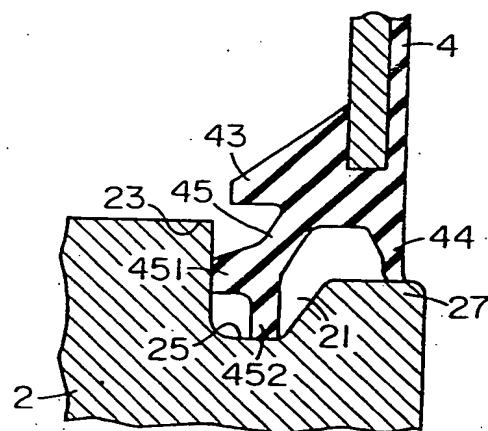


FIG. 7

130039/0462